

**PERENCANAAN SISTEM SALURAN DRAINASE
SUNGAI BENDUNG KOTA PALEMBANG
SUMATERA SELATAN**



LAPORAN AKHIR

Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Konsentrasi Bangunan Air
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

Asyraf Kusumajaya	0612 3010 0027
Renal Yudistian	0612 3010 0042

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2015

**PERENCANAAN SISTEM SALURAN DRAINASE
SUNGAI BENDUNG KOTA PALEMBANG
SUMATERA SELATAN**

LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh Pembimbing
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Drs. Siswa Indra, M.T.
NIP 195801201986031001**

**Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP 198107092006042001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik sipil,**

**Zainuddin Muchtar,S.T.M.T.
NIP 196501251989031002**

**PERENCANAAN SISTEM SALURAN DRAINASE
SUNGAI BENDUNG KOTA PALEMBANG
SUMATERA SELATAN**

LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh Penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. <u>Drs. Revias Noerdin, M.T</u> NIP. 195911051986031003
2. <u>Ir. Wahidin, M.T</u> NIP. 195405311985031002
3. <u>Ika Sulianti, S.T., M.T</u> NIP. 198107092006042001
4. <u>Mahmuda, S.T., M.T</u> NIP. 196207011989032002

**PERENCANAAN SISTEM SALURAN DRAINASE
SUNGAI BENDUNG KOTA PALEMBANG
SUMATERA SELATAN**

LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh Penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. <u>Agus Subrianto, S.T., M.T</u> NIP. 198208142006041002
2. <u>Andi Herius, S.T., M.T</u> NIP. 197609072001121002
3. <u>Drs. Bambang H. Fuady, S.T., M.M</u> NIP. 195807161986031004
4. <u>Drs. Siswa Indra, M.T</u> NIP. 195801201986031001
5. <u>Drs. Suhadi, S.T., M.T</u> NIP. 195909191986031005
6. <u>Ir. Herlinawati, M.Eng</u> NIP. 196210201988032001

Motto :

**“... boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu,
dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu;
Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”
(QS. Al-Baqarah: 216).”**

“...perhaps you hate something, when he is very good for you,
and perhaps (too) you love something, when he is very bad for you;
Allah knows, while you do not know.”
(QS. Al-Baqarah: 216).”

Bismillahirrahmanirrahim,

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, kupersembahkan karya kecilku ini untuk orang-orang yang kusayangi :

- Kedua orangtua yang kucintai karena Allah, dan merekapun mencintaiku karena Allah. Mereka yang tidak pernah meminta untuk diri sendiri melainkan untuk anaknya. Mereka yang tidak pernah memohon untuk diri sendiri melainkan untuk anaknya. Mereka yang tidak pernah berdoa untuk diri sendiri melainkan untuk anaknya.
- Kepada Renal Yudistian, terimakasih telah menjadi partnerku. Semoga kita selalu sukses dan bahagia baik di dunia dan di akhirat.
- Kepada Bapak Drs. Siswa Indra, M.T dan Ibu Ika Sulianti, S.T, M.T. yang selalu membimbing kami dari awal pembuatan sampai selesainya laporan, Maaf belum bisa menjadi mahasiswa yang teladan dan terimakasih atas bimbingannya selama ini.
- Kepada teman-teman angkatan 2012, teman-teman LDK Karisma, kakak-kakak, adik-adik dan teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, maaf dan terimakasih atas perjuangannya selama ini. Aku bersyukur bisa bertemu dengan kalian.

Created by :

Asyraf Kusumajaya

Motto :

“Eat failure, and you will know the taste of succes.”

Anda tidak akan mengetahui apa itu kesuksesan sebelum merasakan kegagalan.

Bismillahirrahmanirrahim,

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokattuh

Terimakasih kepada :

- Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan untuk saya dalam menyusun laporan akhir ini.
- Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan materi dan immaterial serta support selama perkuliahan.
- Asyraf Kusuma Jaya sebagai partner yang selalu mendukung dan banyak memberikan pelajaran serta membimbing menjadi manusia yang lebih baik lagi, dan semoga kita selalu sukses baik di dunia dan di akhirat.
- Kepada Bapak Drs. Siswa Indra, M.T dan Ibu Ika Sulianti, S.T, M.T. yang selalu membimbing kami pada saat penyusunan laporan dari awal pembuatan sampai selesainya laporan, kami berterimakasih atas bimbingan bapak dan ibu.
- Kepada seluruh teman-teman Jurusan Teknik Sipil angkatan 2012 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas seluruh perjuangan kita bersama selama berkuliah di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Created by :

Renal Yudistian

ABSTRAK

Perencanaan Sistem Saluran Drainase Sungai Bendung Kota Palembang Sumatera Selatan

Laporan ini membahas tentang perencanaan sistem drainase air limbah yang berasal dari air hujan. Drainase ini berfungsi untuk melindungi daerah jalan underpass dari banjir. Penulis ingin mengetahui bagaimana merencanakan drainase dari kawasan Sungai Bendung dan berapa biaya pembuatan drainase.

Data – data dikumpulkan berdasarkan studi pustaka. Data – data dihitung dengan menggunakan metode – metode yang telah dikembangkan oleh Dr. Mononobe. Laporan ini mendapatkan debit total adalah sebesar $= 65,907 \text{ m}^3/\text{detik}$ dengan panjang saluran yang direncanakan 5500 m. Penampang yang digunakan dalam Perencanaan Sistem Saluran Drainase Sungai Bendung Kota Palembang ini adalah penampang saluran trapesium. Dimensi penampang saluran trapesium didapat dari perhitungan menggunakan persamaan Manning, sehingga didapat dimensi saluran terbesar mempunyai lebar dasar (B) = 14,45 m, tinggi air (h) = 2,95 m dan tinggi jagaan (w) = 1,25 m. Total biaya yang direncanakan pada perencanaan drainase ini adalah sebesar Rp. 107.355.359.000,00 (Seratus Tujuh Miliar Tiga Ratus Lima Puluh Lima Juta Tiga Ratus Lima Puluh Sembilan Ribu Rupiah) selama 456 hari.

Berdasarkan pembahasan dan perhitungan penulis menyimpulkan bahwa sistem drainase pada kawasan Sungai Bendung Kota Palembang bisa menampung limbah air hujan. Penulis menyarankan bahwa dalam perencanaan dan pembuatan drainase membutuhkan ketepatan dalam perhitungan dan sesuai dari segi ekonomi.

ABSTRACT

The Design of Drainage Channel System Bendung River Palembang South Sumatera

This report discusses planning water drainage system waste derived from the rain water .Drainage this serves to protect the area road underpass from the flood. The author wants to know how to plan the drainage of the area of a river weir and how the cost of the drainage.

Data-data is collected based on the study of literature. Data-data is calculated using the methods that has been developed by Dr. Mononobe. This report get discharge of the total is = $65,907 \text{ m}^3/\text{second}$ with the length of the planned 5500 m. A cross section used in the planning system drainage channel river weir the city of palembang this is a cross section channel of a trapezoid. Dimensions a cross section of a trapezoid channel obtained from calculation using an equation manning , until they reached dimensions largest channel have wide base (b) = 14,45 m , the height of water (h) = 2,95 m and high surveillance (d) = 1.25 m. total budget planned at this drainage planning is Rp. 107.355.359.000,00 (one hundred seven billion three hundred and fifty five million three hundred and fifty nine thousand rupiah) for 456 day.

Based on discussions and calculation the author concluded that the drainage system in the region of the weir the city of palembang able to accommodate waste rain water. Writer suggested that in planning and making drainage need of exactness in calculation and suit of economic aspect.

KATA PENGANTAR

Hamba yang lemah ini mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT. dengan pujian yang sangat tidak seimbang jika dibandingkan dengan pujian sebagaimana Allah sendiri memuji atas diri-Nya. Shalawat serta salam ke atas junjungannya Nabi Muhammad SAW. sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan judul “**Perencanaan Sistem Saluran Drainase Sungai Bendung Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan**” tepat pada waktunya.

Adapun maksud dari pembuatan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Pada Kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak R.D Kusumanto, S.T.,M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Zainuddin Muchtar, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. Siswa Indra, M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama.
5. Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua
6. Bapak dan Ibu dosen beserta staf pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Balai Besar Wilayah Sungai Sumatera VIII Provinsi Sumatera Selatan.
8. Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Provinsi Sumatera Selatan.
9. Badan Meteorologi dan Geofisika, Kenten Palembang Sumatera Selatan.
10. Teman - teman seangkatan Jurusan Teknik Sipil, khususnya kelas 6 SB (Bangunan Air).

11. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan do'a serta dukungan kepada penulis.
12. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini.

Penulis berharap laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata penulis mengucapkan mohon maaf sebesar – besarnya apabila terdapat hal yang tidak sesuai dan tidak berkenan dihati.

Palembang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iii
HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
1.3 Permasalahan dan Pembatasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Drainase.....	5
2.1.1 Drainase Perkotaan.....	6
2.1.2 Sistem Drainase Perkotaan.....	6
2.1.3 Sarana Drainase Perkotaan.....	7
2.1.4 Sistem Jaringan Drainase Perkotaan	8
2.2 Jenis Drainase....	8
2.3 Pola Jaringan Drainase	11
2.4 Hidrologi	14
2.4.1 Siklus Hidrologi	14

2.4.2	Analisis Hidrologi	15
2.4.3	Analisis Frekuensi Curah Hujan	16
2.4.4	Curah Hujan Wilayah.....	24
2.4.5	Cara Memilih Metoda	26
2.4.6	Daerah Tangkapan Hujan (<i>Catchment Area</i>).....	27
2.4.7	Waktu Konsentrasi	28
2.4.8	Analisa Intensitas Hujan	30
2.4.9	Debit Air Hujan / Limpasan.....	30
2.4.10	Air Limbah Domestik (Rumah Tangga)	32
2.4.11	Proyeksi Penduduk.....	34
2.5	Analisa Hidrolika	34
2.5.1	Penampang Melintang Saluran	35
2.5.2	Dinding Penahan Tanah	38
2.5.3	Stabilitas Dinding Penahan Tanah	41
2.5.4	Perhitungan Pondasi Tiang Pancang	42
2.5.5	Kontrol Gaya Yang Dipikul Terhadap Gaya Ijin Tiang	42
2.5.6	Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok.....	43
2.5.7	Kapasitas Kelompok dan Efisiensi Tiang	45
2.6	Pengelolaan Proyek.....	47
2.6.1	Dokumen Tender	47
2.6.2	Uraian Rencana Kerja (<i>Network Planning</i>).....	49
2.6.3	Barchart	52
2.6.4	Kurva S	53

BAB III PERENCANAAN DIMENSI SALURAN

3.1	Tinjauan Umum	55
3.2	Analisis Hidrologi.....	55
3.2.1	Data Curah Hujan Harian Maksimum	55
3.2.2	Perhitungan Curah Hujan Rencana	56
3.2.2.1	Perhitungan Curah Hujan Rencana Metoda Gumbel	57
3.2.2.1	Perhitungan Curah Hujan Rencana Metoda Log Pearson	

Type III.....	60
3.2.3 Perhitungan Curah Hujan Wilayah	63
3.2.4 Sub DAS	64
3.2.5 Perhitungan Waktu Konsentrasi.....	66
3.2.6 Perhitungan Intensitas Hujan	69
3.3 Perhitungan Debit Rencana.....	70
3.4 Perhitungan Debit Air Kotor.....	72
3.4.1 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk	72
3.4.2 Populasi Penduduk.....	75
3.4.3 Perhitungan Debit Air Kotor Domestik	76
3.5 Perhitungan Debit Kumulatif.....	78
3.6 Analisis Hidrolika	79
3.6.2 Desain Saluran	79
3.6.3 Perhitungan Desain Saluran	79
3.7 Bangunan Pelengkap.....	84
3.7.1 Menentukan Dimensi Dinding Penahan Tanah	84
3.7.2 Menghitung Gaya Vertikal dan Momen Yang Bekerja	89
3.7.3 Menghitung Tekanan Tanah	94
3.7.4 Menghitung Stabilitas Terhadap Pengulingan	95
3.7.5 Menghitung Stabilitas Terhadap Penggeseran.....	96
3.7.6 Daya Dukung Tiang Pancang Individu	97
3.7.8 Penulangan Pile Cap	101
3.7.9 Penulangan Dinding Penahan Tanah	103

BAB IV PENGELOLAAN PROYEK

4.1 Dokumen Tender.....	105
4.2 Rencana Kerja dan Syarat – Syarat	105
4.2.1 Syarat – Syarat Umum	106
4.2.2 Syarat – Syarat Administrasi.....	120

4.2.3	Syarat – Syarat Teknis	124
4.3	Rencana Anggaran Biaya	132
4.3.1	Perhitungan Volume Pekerjaan.....	132
4.3.2	Perhitungan Produksi Kerja Alat Berat.....	154
4.3.3	Perhitungan Biaya Sewa Alat Per Jam.....	157
4.3.4	Perhitungan Koefisien Alat Dan Upah.....	161
4.3.5	Pekerjaan Mobilisasi dan Demobilisasi	163
4.3.6	Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah	164
4.3.7	Analisa Harga Satuan Bahan dan Upah	165
4.3.8	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dan Rekapitulasi Biaya	171
4.3.9	Rekapitulasi Biaya	174
4.4	Perhitungan Jumlah Hari untuk Masing-Masing Item Pekerjaan	174

BAB V. PENUTUP

5.1	Kesimpulan	181
5.2	Saran.....	182

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Drainase Alamiah Pada Saluran Air	9
Gambar 2.2 Drainase Buatan	9
Gambar 2.3 Pola Jaringan Drainase	11
Gambar 2.4 Pola Jaringan Drainase Pararel.....	12
Gambar 2.5 Pola Jaringan Drainase <i>Grid Iron</i>	12
Gambar 2.6 Pola Jaringan Drainase Alamiah	13
Gambar 2.7 Pola Jaringan Drainase Radial.....	13
Gambar 2.8 Pola Jaringan-Jaring-Jaring	14
Gambar 2.9 Siklus Hidrologi.....	15
Gambar 2.10 Garis Isohiet	25
Gambar 2.11 Saluran bentuk trapesium (SNI 03-3424-1990)	38
Gambar 2.12 Saluran bentuk empat persegi panjang (SNI 03-3424-1990)	40
Gambar 2.13 Kelompok Tiang.....	43
Gambar 2.14 <i>Network Planning</i>	51
Gambar 2.15 <i>Barchart</i>	52
Gambar 2.16 <i>Kurva S</i>	54
Gambar 3.1 Pembagian Sub DAS Bendung	64
Gambar 3.2 Penampang Melintang Saluran Drainase	83
Gambar 3.3 Komposisi ukuran minimal dinding penahan tanah kantilever	84
Gambar 3.4 Dimensi rencana dinding penahan tanah Thulu-T1	85
Gambar 3.5 Dimensi rencana dinding penahan tanah T1-T2	86
Gambar 3.6 Dimensi rencana dinding penahan tanah T2-T5	87
Gambar 3.7 Dimensi rencana dinding penahan tanah T5-T8	88
Gambar 3.8 Momen yang Bekerja pada Dinding Penahan Thulu-T1	90

Gambar 3.9 Momen yang Bekerja pada Dinding Penahan T1-T2.....	91
Gambar 3.10 Momen yang Bekerja pada Dinding Penahan T2-T5.....	92
Gambar 3.11 Momen yang Bekerja pada Dinding Penahan T5-T8.....	93
Gambar 3.12 Tiang Pancang Ø300 mm	97
Gambar 4.1 Luas Timbunan Thulu – T1.....	135
Gambar 4.2 Luas Timbunan T1 – T2.....	136
Gambar 4.3 Luas Timbunan T2 – T5.....	137
Gambar 4.4 Luas Timbunan T5 – T8.....	138
Gambar 4.5 Skema Pemancangan.....	139
Gambar 4.6 Letak Penyambungan Tiang Pancang	140

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Parameter Statistik	16
Tabel 2.2 Nilai Variabel Reduksi Gauss	18
Tabel 2.3 Hubungan <i>reduce mean</i> (Y_n) dengan banyaknya sampel (n)	20
Tabel 2.4 Periode ulang untuk t tahun.....	21
Tabel 2.5 Hubungan <i>reduce standar deviasi</i> (σ_n) dengan banyaknya sampel (n)	21
Tabel 2.6. Distribusi Log Pearson Type III untuk Koefisien Kemencengan G	23
Tabel 2.7 Cara Memilih Metoda Curah Hujan.....	27
Tabel 2.8 Kemiringan Saluran Memanjang (S) Berdasarkan Jenis Material.....	28
Tabel 2.9 Koefisien Manning.....	29
Tabel 2.10 Kecepatan Aliran Air yang Diizinkan.....	29
Tabel 2.11 Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota.....	31
Tabel 2.12 Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional	32
Tabel 2.13 Kemiringan Dinding Saluran Berdasarkan Tipe Tanah	39
Tabel 2.14 Beban Ijin Pondasi Tiang	46
Tabel 2.15 Panjang Pondasi Tiang	46
Tabel 3.1 Data Curah Hujan Harian Maksimum	56
Tabel 3.2 Perhitungan Metoda Gumbel	57
Tabel 3.3 Curah Hujan Rancangan dengan Metoda Gumbel.....	59
Tabel 3.4 Curah Hujan Rencana Periode Ulang T Tahun dengan Metoda Gumbel	59
Tabel 3.6 Perhitungan Metoda Log Pearson Type III.....	60
Tabel 3.7 Curah Hujan Rancangan dengan Metoda Log Pearson III	62

Tabel 3.8 Curah Hujan Rencana Periode Ulang T tahun dengan Metoda Log Pearson Type III.....	62
Tabel 3.9 Curah Hujan Wilayah.....	63
Tabel 3.10 Rincian Analisis Data.....	65
Tabel 3.11 Waktu Konsentrasi Pada Tiap Arah Aliran.....	68
Tabel 3.12 Intensitas Hujan Pada Tiap Arah Aliran	70
Tabel 3.13 Debit Rencana Periode Ulang T tahun dengan Metoda rasional	71
Tabel 3.14 Data Pertumbuhan Penduduk dari Tahun 2009-2012.....	72
Tabel 3.15 Perhitungan Proyeksi Penduduk Tahun 2012 s/d 2037	74
Tabel 3.16 Luas Daerah Kecamatan	75
Tabel 3.17 Pembagian Jumlah Penduduk Pada Tiap Sub DAS.....	76
Tabel 3.18 Perhitungan Debit Air Kotor Domestik Total.....	77
Tabel 3.19 Perhitungan Debit Kumulatif.....	78
Tabel 3.20 Perhitungan Dimensi Saluran.....	83
Tabel 3.21 Perencanaan Dimensi Dinding Saluran.....	89
Tabel 3.22 Data Tanah Hasil Pengujian Laboratorium.....	89
Tabel 3.23 Perhitungan Gaya Vertikal dan Momen yang Bekerja Thulu-T1	90
Tabel 3.24 Perhitungan Gaya Vertikal dan Momen yang Bekerja T1 – T2	91
Tabel 3.25 Perhitungan Gaya Vertikal dan Momen yang Bekerja T2 – T5	92
Tabel 3.26 Perhitungan Gaya Vertikal dan Momen yang Bekerja T5 – T8	93
Tabel 3.27 Perhitungan Tekanan Tanah.....	94
Tabel 3.28 Perhitungan Tekanan Tanah.....	95
Tabel 3.29 Perhitungan Tekanan Tanah.....	96
Tabel 4.1 Luas Pembersihan Lapangan	132
Tabel 4.2 Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	133
Tabel 4.3 Luas Direksi Keet	133
Tabel 4.4 Perhitungan Volume Pekerjaan Galian Saluran.....	134

Tabel 4.5 Volume Pekerjaan Urugan Pasir	140
Tabel 4.6 Volume Pekerjaan Bekisting.....	141
Tabel 4.7 Berat Besi Per Meter	145
Tabel 4.8 Volume Pekerjaan Beton	151
Tabel 4.9 Perhitungan Biaya Sewa Alat Excavator Per Jam	157
Tabel 4.10 Perhitungan Biaya Sewa Alat Dump Truck Per Jam	158
Tabel 4.11 Perhitungan Biaya Sewa Alat Vibrator Roller Per Jam	159
Tabel 4.12 Harga Satuan Upah	164
Tabel 4.13 Harga Satuan Bahan.....	165
Tabel 4.14 Analisa Harga Satuan.....	166
Tabel 4.15 Rencana Anggaran Biaya.....	172
Tabel 4.16 Rekapitulasi Biaya	174